

ESTADISTICA DE NIVELES DE RADIACION ELECTROMAGNETICA EN LA CIUDAD DE SANTANDER

Constantino Pérez Vega, José M^a Zamanillo, José Luis García G. y Luis F. Herrán

Departamento de Ingeniería de Comunicaciones
Universidad de Cantabria
perezvr@unican.es

ABSTRACT

The results of electromagnetic radiation measurements in the city of Santander are presented. Such measurements were performed near mobile telephony base station antennas in order to verify the compliance with the current regulations, and an ample survey of radiation levels was also carried out at street level covering most of the urban area of the city. The aim of the work was to assess that the radiation levels in the city as well as in the vicinity of the antennas are below those imposed by the recent regulations.

1. INTRODUCCIÓN

En los meses recientes, diversas asociaciones y grupos de interés han manifestado su preocupación y alarma por el supuesto riesgo que representa la radiación de las antenas, en particular, la producida por las de las estaciones base de telefonía móvil. Esta preocupación en el público en general, ha sido alimentada también por los medios masivos de comunicación: prensa, radio y televisión, que con frecuencia han difundido noticias alarmistas, casi siempre basándose en comentarios de personas aisladas y difundiendo aparentes hechos sin comprobación de ninguna especie. Un segundo agente en la causa de la alarma social, lo constituyen los grupos de interés, entre ellos algunos de carácter político, otros medioambiental o ecologista. Curiosamente grupos importantes entre estos últimos, como Greenpeace o World Wide Watch, no parecen haber tomado cartas en este asunto, quizá porque suelen contar entre sus miembros con gente bien documentada. Otros grupos que no parecen haber sido claramente identificados en España, pero sí en otros países como Italia, persiguen únicamente fines económicos. En Italia han proliferado grupos de abogados que incitan a la gente a denunciar supuestos daños a la salud producidos por las antenas. Si la denuncia prospera y el veredicto del juez favorece a los demandantes, los abogados cobran un porcentaje nada despreciable de la indemnización. Una causa frecuente en España es la envidia de algunas comunidades que no fueron elegidas por algún operador de telefonía móvil para instalar las antenas en su edificio y sí en algún edificio cercano, con lo que las comunidades vecinas dejan de percibir una renta anual nada despreciable. En estos casos suelen aparecer personas que dicen tener síntomas extraños, desde

insomnio, dolores de cabeza, nerviosismo o hiperactividad, hasta infartos, leucemias o cánceres que atribuyen a la presencia de las antenas, a veces aunque éstas ni siquiera estén en funcionamiento. Estas personas y las que están en su entorno cercano, suelen ser presa fácil para los grupos de interés, sobre todo si se percibe la posibilidad por unos, de cobrar alguna indemnización y, por otros de conseguir o también dinero, o votos, o alguna prebenda a nivel del vecindario, del municipio, o más alta.

Como consecuencia de lo anterior, en el Departamento de Ingeniería de Comunicaciones de la Universidad de Cantabria se realizó un estudio de los niveles de radiación emitidos por las antenas de estaciones base de telefonía móvil, con particular atención a los colegios y residencias geriátricas en la cercanía de aquellas.

2. NIVELES MAXIMOS PERMISIBLES

La legislación actual establece los límites máximos permisibles para la densidad de flujo de potencia en 2 w/cm^2 para la banda de 10 a 400 MHz y en $f_{\text{MHz}}/200$ para la banda de 400 MHz a 2 GHz [1]. Esto equivale a $400 \mu\text{w/cm}^2$ a 900 MHz y $900 \mu\text{w/cm}^2$ a 1.8 GHz para el caso de las estaciones base de telefonía móvil. El nivel máximo permisible para las emisiones en la banda de UHF, ya sea televisión u otros sistemas de comunicaciones, es de $200 \mu\text{w/cm}^2$, así como para los servicios de radiodifusión sonora en la banda de FM y televisión en la banda I de VHF, y otros sistemas de comunicaciones en las bandas de HF y VHF. Para frecuencias inferiores, la legislación no define valores de densidad de flujo de potencia, sino de intensidades de campo eléctrico, magnético y densidad de flujo magnético. Estos valores no son de interés en este estudio.

3. MEDICIONES

En total se efectuaron mediciones hasta en 20 estaciones base, desde los puntos accesibles más cercanos a las antenas, hasta distancias del orden de un centenar de metros de ellas. Como complemento de las mediciones anteriores, se tomaron hasta 3382 muestras a nivel del suelo en 18 zonas de la ciudad, utilizando un detector de banda ancha (100 KHz a 3 GHz).

Para las mediciones se emplearon hasta cuatro instrumentos, con el fin de contrastar las medidas y detectar posibles errores

significativos [2], si bien no en todos los casos se emplearon los cuatro simultáneamente. Dos de los instrumentos fueron detectores de potencia, con sondas de banda ancha, uno de ellos de 3 KHz a 40 GHz y otro de 100 KHz a 3 GHz y, los otros dos, medidores de intensidad de campo con analizador de espectro y antena dipolo. En cada punto de medida se obtuvieron de 20 a 50 muestras de densidad de flujo de potencia o de intensidad de campo. Con el primer tipo de instrumentos, lo que en realidad se mide es toda la energía incidente, que procede de todas las fuentes de radiación electromagnética, tanto de las antenas de las estaciones base, como de las emisoras de radio, televisión y demás sistemas de comunicaciones radioeléctricas que funcionan en la zona, de modo que, en general, a distancias superiores a unos 20 o 30 metros de las antenas, no es posible asegurar que los niveles medidos sean debidos a las antenas de las estaciones base, ya que son comparables a los de otras emisiones, en particular las de radio o televisión. Para asegurar la naturaleza de la fuente es necesario utilizar un medidor de banda estrecha como el medidor de intensidad de campo, o bien un analizador de espectro. Los valores que se dan en este trabajo son todos en términos de densidad de flujo de potencia. Las diferencias entre los niveles registrados con los diferentes instrumentos no pueden considerarse significativas y, en cualquier caso, en este trabajo se indican las máximas.

Con el fin de estimar la distribución espacial de la potencia recibida en las zonas cercanas a las antenas, se siguió el método usual en este tipo de medidas, es decir, moviendo lentamente la sonda tanto horizontal como verticalmente, en particular en la cercanía de las antenas, registrándose los valores máximos observados en cada trayectoria. Para estimar los niveles de radiación sobre la ciudad, de todas las fuentes de radiación de RF, se hicieron mediciones tanto a pie, como desde un vehículo en movimiento, con la sonda sobre el techo y desplazándose a una velocidad máxima de unos 20 Km/h. Los niveles registrados con los medidores de intensidad de campo, traducidos a densidad de flujo de potencia, son inferiores en unos 4 dB a los de los instrumentos de banda ancha. La discrepancia entre las lecturas de estos últimos es del orden de 1 dB. En este trabajo se presentan los niveles máximos obtenidos.

4. RESULTADOS

El máximo nivel de densidad de potencia, $190 \mu\text{w}/\text{cm}^2$, se observó a 50 cm frente a las antenas de una estación base y a 5 m de la misma antena se registraron $11.2 \mu\text{w}/\text{cm}^2$. En zonas habitadas, sólo en una vivienda a unos 10 m frente a una antena se registraron $13 \mu\text{w}/\text{cm}^2$. En el caso de colegios, los niveles máximos fueron del orden de $1 \mu\text{w}/\text{cm}^2$, con una excepción, en que se registraron $8 \mu\text{w}/\text{cm}^2$ en la última planta de un colegio situada a unos 20 m frente a una antena. En una residencia geriátrica con varias antenas en su cubierta superior, el nivel máximo registrado en el interior de la residencia fue de $1.8 \mu\text{w}/\text{cm}^2$.

La distribución estadística de potencia de RF a nivel del suelo en la ciudad de Santander se ilustra mediante el histograma de la figura 1.

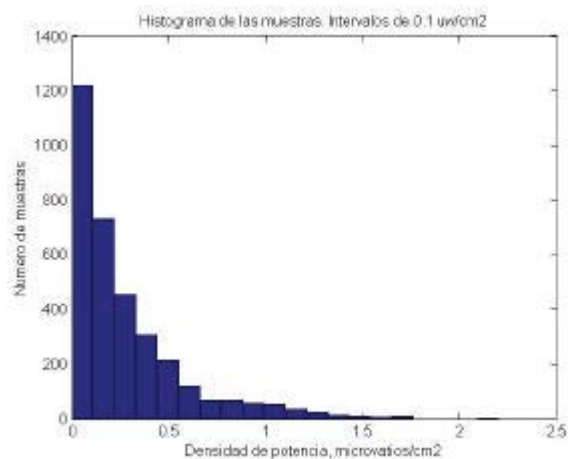


Figura 1. Histograma de muestras de niveles de radiación electromagnética en Santander.

El nivel medio de radiación de RF en la ciudad de Santander fue de $0.275 \mu\text{w}/\text{cm}^2$ con una desviación estándar de $0.297 \mu\text{w}/\text{cm}^2$. El nivel máximo observado fue de $2.2 \mu\text{w}/\text{cm}^2$, curiosamente, lejos de cualquier estación base de telefonía móvil, pero cercano a transmisores de otros servicios como radio taxis y sistemas de comunicaciones de servicios municipales.

5. CONCLUSIONES

En este trabajo se han presentado, de forma resumida, los niveles de radiación electromagnética registrados en la ciudad de Santander, en particular, aquellos debidos a estaciones base de telefonía móvil. Se utilizaron cuatro instrumentos de medida, dos de banda ancha y dos medidores de intensidad de campo de banda estrecha. Las discrepancias entre los primeros son del orden de 1 dB y, entre éstos y los medidores de intensidad de campo, se sitúan en el orden de 4 dB. En todos los casos, los niveles de densidad de flujo de potencia son inferiores a los establecidos como máximos permisibles en la legislación actual.

En resumen, no se observó ningún nivel de radiación cercano o superior a los máximos permisibles.

2. REFERENCIAS

- [1] Real Decreto 1066/2001, de 28 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento que establece condiciones de protección del dominio público radioeléctrico, restricciones a las emisiones radioeléctricas y medidas de protección sanitaria frente a emisiones radioeléctricas.
- [2] Bibby, H. "Radio-frequency radiation: poor guidance skews survey results". *Wireless Europe*. March 2001, Issue 6. pp. 26-28.